

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-048528

(43)Date of publication of application : 22.02.1994

(51)Int.Cl.

B65G 15/30  
// B65G 15/64  
B65G 43/02

(21)Application number : 04-203609

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 30.07.1992

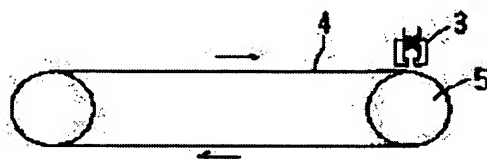
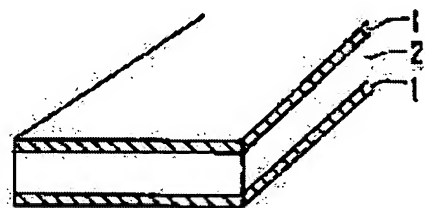
(72)Inventor : SENSUI YASUYUKI

## (54) BELT FOR BELT CONVEYOR AND METHOD OF APPLICATION THEREOF

## (57)Abstract:

PURPOSE: To detect a belt travel position, wear and tear of a belt and a belt slip condition highly accurately and highly reliably by using a belt conveyor having a magnetizing material in an obverse layer part and a reverse part or in either one of them.

CONSTITUTION: A material having a property of being magnetized by impressing magnetism is contained in an obverse layer part or the reverse 1 of a belt for a belt conveyor, and a magnetic signal is given to the belt 4. For example, a magnetic pattern having an N pole and an S pole is generated in an electric current direction by a magnetic head 3 such as a direct current electromagnet. A signal corresponding to the magnetic pattern recorded on the belt 4 and belt travel speed is detected, and deviation of the belt, wear and tear and a slip are detected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the belt for [ for the industry, for example, an iron-manufacture raw material, which uses a band conveyor, quarry, the rubber belt for printing machines, etc. / optimal ] band conveyors, and its operation.

[0002]

[Description of the Prior Art] Before, the transit situation detection equipment using the detection equipment or the optical sensor of a mechanical belt transit location detects the deviation of a belt, and the approach of controlling a belt to the normal position is learned (for example, JP,57-24956,A, JP,62-100306,A). Moreover, as for consumption of a belt, visual inspection by people is mainly performed chiefly.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With a band-conveyor loading object, dust, etc., there is much failure, and the facility life was short and, as for the detection equipment of an above mechanical belt location, lacked in the dependability of a facility. Moreover, although optical band-conveyor location detection equipment was mechanically superior in the non-contact type in life, when using it in an ambient atmosphere with much dust, there was a fault with the low dependability to a detecting signal by dust adhesion in a sensor etc.

[0004] Furthermore, it is technically difficult, and a means to detect consumption of the surface section cover rubber of a band conveyor does not have an automatic detection means to be reliable, and is in use. [ of the visual inspection by the help ] Since [ -- at large-scale works, the total die length of a band conveyor exceeds 5km -- ] it is very long, the visual inspection by the help takes a great effort.

[0005] The purpose of this invention is to offer the belt for band conveyors which can detect the transit location of a belt, belt consumption, and a belt slip situation with high dependability with high degree of accuracy, and its operation.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The place made into the summary of this invention is as follows.

- (1) The belt for conveyors characterized by having the magnetization matter in the hair side of belt layer for band conveyors, and/or a flesh-side surface part.
- (2) The belt for band conveyors characterized by having the magnetic pattern which carries out magnetic impression and becomes the belt for band conveyors which has the magnetization matter from the repeat of N pole and the south pole to the belt transit direction.
- (3) The belt for band conveyors characterized by having the magnetic pattern which carries out magnetic impression and becomes the belt for band conveyors which has the magnetization matter from the repeat of the magnetization section and the non-magnetized section to the belt transit direction.
- (4) The belt for band conveyors characterized by forming in the hair side of belt layer for band conveyors, and/or a flesh-side surface part the magnetic pattern which arranges a permanent magnet and consists of a repeat of N pole and the south pole to the belt transit direction.
- (5) The belt for band conveyors characterized by forming in the hair side of belt layer for band conveyors, and/or a flesh-side surface part the magnetic pattern which arranges a permanent magnet

and consists of a repeat of the magnetization section and the non-magnetized section to the belt transit direction.

[0007] (6) Operation of the belt for band conveyors characterized by detecting the magnetic signal of the belt for band conveyors which has the upper part of the belt for conveyors which has the magnetization matter and/or a permanent magnet, and/or said magnetization matter which approaches caudad, arranges one piece or two magnetic sensors or more in a longitudinal direction to the belt transit direction, and changes corresponding to belt transit and a magnetic pattern.

[0008] Hereafter, this invention is explained concretely. This invention puts in the matter (it is hereafter written as the magnetization matter) with the property magnetized by impressing the MAG to the belt surface section for (1) band conveyors and/, or a rear face, and gives the function which can record a magnetic signal on a belt. For example, the magnetization matter uses pure iron, amorphous one, a permalloy (brand name), etc. Selection of the magnetization matter is selected with the installation location of a magnetic sensor, and sensibility. as the configuration of the magnetization matter -- the shape of the shape of the shape of powder and a chip, and a wire, and a mesh -- any are sufficient. As a configuration method of the magnetization matter, in the phase of belt cover rubber manufacture, it mixes into rubber, namely, arranges to 1-2mm, for example. Or in the case of the magnetization matter of the shape of the shape of a wire, or a mesh, it pastes up between cover rubber and an axis. Or any are sufficient as applying on a belt front face etc.

[0009] (2) Before and after installing the belt which has the magnetization matter, by the magnetic heads, such as a direct-current electromagnet, generate the magnetic pattern of N pole and the south pole according to the direction of a current, and record a magnetic pattern. For example, using pure iron powder as magnetization matter, when using the distance of the head for magnetic pattern record, and a belt by about 0.5mm, the MAG is generated more than ten oersteds (Oe), and it records. What is necessary is for an experiment just to determine suitably, since magnetic strength changes from the first with distance of the magnetization matter or the magnetic head to be used, and a belt.

[0010] (3) As a record means of this invention, it is also possible by using the current pattern of the magnetic head as an intermittence target instead of the repeat pattern of N pole and the south pole to form the repeat pattern of the magnetization section and the non-magnetized section.

[0011] (4) It is possible to manufacture the belt which has the magnetic pattern with which it allots a belt instead of the magnetization matter in which the permanent magnet was shown above (1), and a front face consists of a repeat of N pole and the south pole. As a permanent magnet, the samarium cobalt (SmCo) magnet of a rare-earth-elements system magnet and an iron ARUMIKO system magnet are used, for example.

[0012] (5) When using a permanent magnet, it is also possible to form the repeat pattern of the magnetization section and the non-magnetized section by the repeat of the part which arranges a magnet, and the part which is not \*\*\*\*.

[0013] (6) Detect the signal corresponding to the magnetic pattern and belt travel speed which were recorded on the belt by installing a magnetic sensor near the belt of a band conveyor. A band-conveyor location is detected by carrying out the location of a magnetic sensor, existence of a detecting signal, or matching of a signal cycle. In addition, although it is also possible for this invention to use it with an analog signal, detecting although an analog signal has the fault in which change of the signal strength by relative-distance change, an affix, etc. of a sensor and a detected material influences direct detection precision, since it is detectable as a digital signal corresponding to a magnetic pattern, the fault of an analog signal is cancelable. the depth which puts in the magnetic matter -- beforehand -- a belt -- it adjusts to the usable range and the range of the belt depth direction which records a magnetic pattern is adjusted. As for a belt, consumption progresses by wear, exfoliation, etc. with use. Since the digital signal corresponding to a magnetic pattern is no longer detected from the part exceeding the aforementioned magnetic-recording range worn out, detection of belt consumption is possible. Since the period of a digital signal is equivalent to the belt travel speed, the belt travel speed detected from a magnetic pattern signal, and the motor which drives a belt and the travel speed decided from a pulley are measured. The accident by belt slip can be prevented by setting up and managing a tolerance limit from both to the speed difference.

[0014] In addition, since the band conveyor containing a steel code has the capacity which can

record a magnetic pattern, it is possible to record the same magnetic pattern and to detect belt deviation and a travel speed.

[0015]

[Example] The example of this invention is explained with an operation based on a drawing.

Drawing 1 is the perspective view showing the example of the part which put the magnetic matter into the belt for band conveyors. The part into which one in drawing put the magnetic matter, and the part into which 2 does not put the magnetic matter are shown. A belt conveyor belt may use the rubber which manufactured as cover rubber using the rubber which put in the magnetic matter, or put this magnetic matter into the belt flesh-side surface part. When this cover rubber impresses the MAG, the property magnetized in an operation of magnetization powder is given to the part of 1.

[0016] Drawing 3 is the side elevation showing an example of the approach of recording a magnetic pattern to the belt concerned. If the current corresponding to a magnetic pattern to set it as the magnetic head 3 is passed making it run a belt 4, the magnetic pattern according to a current pattern will act on the magnetic matter, and the magnetic matter will be magnetized. Consequently, a magnetic pattern is recorded on a belt. Of course, a belt may be fixed and you may make it run the magnetic head.

[0017] Drawing 2 is the example of a magnetic pattern. The part 6 expressed white expresses N pole with a front face to the part 7 which gave the south pole and a slash. Drawing 4 is the perspective view showing the condition of having installed the sensor which equips a band conveyor with the belt which recorded the magnetic pattern in this way, and detects the MAG. 8, 9, 10, and 11 express the sensor location in the case of detecting the location of a belt periphery. 12 expresses the sensor group horizontally installed in the belt rear face in the belt which recorded the magnetic pattern.

[two or more] 13 expresses the sensor group installed in the tail-pulley section.

[0018] Drawing 5 is a top view explaining the condition of having detected belt deviation by this invention. It means that a continuous line 19 expresses a normal belt location, and a broken line 18 is in the location where the belt inclined. 14, 15, 16, and 17 express a magnetic sensor. In the situation of such belt deviation, in the normal belt location 19, a signal is detected from the sensor of 14 by which a signal is not detected, and the signal from the sensor 16 by which a signal is detected is no longer detected in a normal belt location.

[0019] Furthermore, according to this invention, the part where the belt was worn out is detectable by detecting the existence of the electrical signal from a magnetic sensor. That is, although, as for the part where a belt is healthy, the signal according to a magnetic pattern is acquired from a sensor, the signal with which the part where the belt was worn out should be essentially detected since the magnetization matter is lost is not detected. Therefore, consumption of a belt is detectable by processing the electrical signal of a magnetic sensor.

[0020]

[Effect of the Invention] Can detect the situation of the belt of a band conveyor with a sufficient precision, and, moreover, the effectiveness of this invention is suitable for the remote centralized control of a band conveyor. Therefore, grasp of the proper stage of belt automatic transit control and belt exchange is attained, and fall of a belt loading object and adhesion to the belt of a loading object can be prevented. Moreover, since a belt slip is detectable by measuring the travel speed and belt driving rate of a belt, the accident by slip can be prevented.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The belt for conveyors characterized by having the magnetization matter in the hair side of belt layer for band conveyors, and/or a flesh-side surface part.

[Claim 2] The belt for band conveyors characterized by having the magnetic pattern which carries out magnetic impression and becomes the belt for band conveyors which has the magnetization matter from the repeat of N pole and the south pole to the belt transit direction.

[Claim 3] The belt for band conveyors characterized by having the magnetic pattern which carries out magnetic impression and becomes the belt for band conveyors which has the magnetization matter from the repeat of the magnetization section and the non-magnetized section to the belt transit direction.

[Claim 4] The belt for band conveyors characterized by forming in the hair side of belt layer for band conveyors, and/or a flesh-side surface part the magnetic pattern which arranges a permanent magnet and consists of a repeat of N pole and the south pole to the belt transit direction.

[Claim 5] The belt for band conveyors characterized by forming in the hair side of belt layer for band conveyors, and/or a flesh-side surface part the magnetic pattern which arranges a permanent magnet and consists of a repeat of the magnetization section and the non-magnetized section to the belt transit direction.

[Claim 6] Operation of the belt for band conveyors characterized by detecting the magnetic signal of the belt for band conveyors which has the upper part of the belt for conveyors which has the magnetization matter and/or a permanent magnet, and/or said magnetization matter which approaches caudad, arranges one piece or two magnetic sensors or more in a longitudinal direction to the belt transit direction, and changes corresponding to belt transit and a magnetic pattern.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view of the structure of the belt of this invention.

[Drawing 2] It is the example of the magnetic pattern of the belt which recorded the magnetic pattern.

[Drawing 3] It is the example of the approach of recording a magnetic pattern on the belt of invention.

[Drawing 4] It is drawing explaining the condition of having equipped the band conveyor with the belt of this invention, and having installed the sensor for detection.

[Drawing 5] In this invention, it is the example of the approach of detecting belt deviation transit.

[Description of Notations]

1 Location of Magnetization Matter in Belt

2 Location without Magnetization Matter in Belt

3 Magnetic Head

4 Belt

5 Pulley of Band Conveyor

6 Belt Front Face is Part of South Pole.

7 Belt Front Face is Part of N Pole.

8-12 Magnetic sensor

13 Pulley of Band Conveyor

14-17 Magnetic sensor

18 Location from which Band Conveyor Started Deviation

19 Location Where Band Conveyor is Normal

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

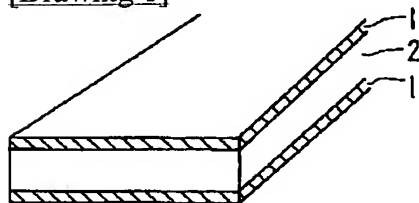
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

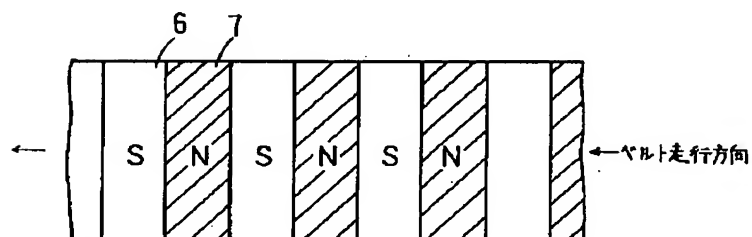
3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

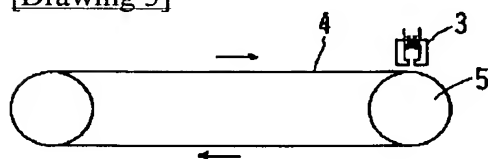
[Drawing 1]



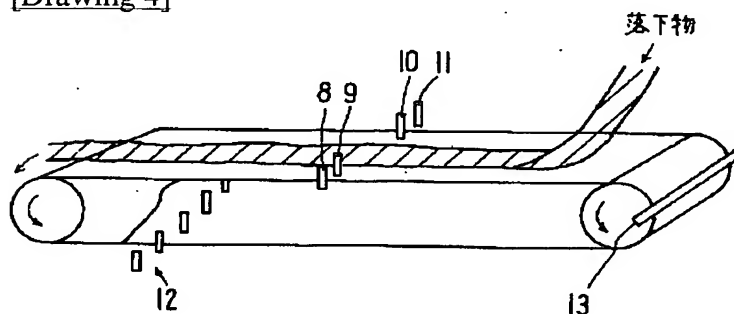
[Drawing 2]



[Drawing 3]

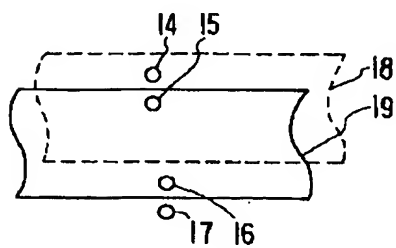


[Drawing 4]



[Drawing 5]





---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-48528

(43)公開日 平成6年(1994)2月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 6 5 G 15/30

// B 6 5 G 15/64

43/02

識別記号

庁内整理番号

Z 7030-3F

7030-3F

E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-203609

(22)出願日 平成4年(1992)7月30日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 泉水 康幸

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式  
会社技術開発本部内

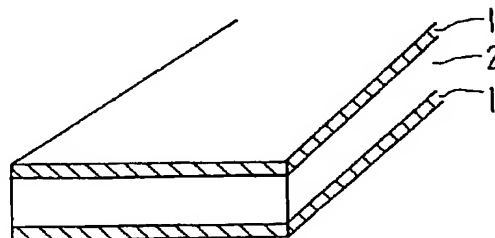
(74)代理人 弁理士 矢茸 知之 (外1名)

(54)【発明の名称】 ベルトコンベア用ベルトおよびその使用方法

(57)【要約】

【目的】 ベルト走行位置、ベルト損耗、ベルトスリップ状況を高精度で高い信頼性で検出できるベルトおよびその使用方法を提供する。

【構成】 N極・S極あるいは磁化部非磁化部の繰り返しパターンをベルト表面に記録したベルトコンベア用ベルトを使用し、磁気センサーでベルトの走行状態および損耗状態に応じた磁気信号を検出することにより、ベルトの片寄り、損耗、スリップを検知する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ベルトコンベア用ベルトの表層部および／または裏面部に磁化物質を有することを特徴とするコンベア用ベルト。

【請求項 2】 磁化物質を有するベルトコンベア用ベルトに磁気印加して、ベルト走行方向に対して N 極と S 極の繰り返しからなる磁気パターンを有することを特徴とするベルトコンベア用ベルト。

【請求項 3】 磁化物質を有するベルトコンベア用ベルトに磁気印加して、ベルト走行方向に対して磁化部と非磁化部の繰り返しからなる磁気パターンを有することを特徴とするベルトコンベア用ベルト。

【請求項 4】 ベルトコンベア用ベルトの表層部および／または裏面部に永久磁石を配してベルト走行方向に対して N 極と S 極の繰り返しからなる磁気パターンを形成することを特徴とするベルトコンベア用ベルト。

【請求項 5】 ベルトコンベア用ベルトの表層部および／または裏面部に永久磁石を配してベルト走行方向に対して磁化部と非磁化部の繰り返しからなる磁気パターンを形成することを特徴とするベルトコンベア用ベルト。

【請求項 6】 磁化物質および／または永久磁石を有するコンベア用ベルトの上方および／または下方に近接して、ベルト走行方向に対して横方向に 1 個または 2 個以上の磁気センサーを配置しベルト走行および磁気パターンに対応して変化する前記磁化物質を有するベルトコンベア用ベルトの磁気信号を検出することを特徴とするベルトコンベア用ベルトの使用法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ベルトコンベアを使用する産業たとえば製鉄原料、採石、印刷機用ゴムベルト等に最適なベルトコンベア用ベルトおよびその使用方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、機械式のベルト走行位置の検出装置あるいは光学的センサーを利用した走行状況検出装置によりベルトの片寄りを検出し、ベルトを正常位置に制御する方法が知られている（例えば、特開昭 57-24956 号公報、特開昭 62-100306 号公報）。又、ベルトの損耗はもっぱら人による目視点検が主に行われている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の機械式ベルト位置の検出装置は、ベルトコンベア積載物や粉塵などにより故障が多く設備寿命が短く、また設備の信頼性に欠けた。また、光学式ベルトコンベア位置検出装置は非接触式で寿命的には機械式に勝るが、粉塵の多い雰囲気中使用する場合にはセンサーへのダスト付着などにより検出信号への信頼性が低い欠点があった。

【0004】更に、ベルトコンベアの表面部カバーゴム

の損耗を検出する手段は、技術的に困難で信頼性のある自動検出手段がなく人手による目視点検が主流である。大規模な工場においてはベルトコンベアの総長さが 5 km を越えることなど非常に長いため、人手による目視点検では多大な労力を要する。

【0005】本発明の目的は、ベルトの走行位置、ベルト損耗、ベルトスリップ状況を高精度で高い信頼性で検出できるベルトコンベア用ベルトおよびその使用方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨とするところは次の通りである。

(1) ベルトコンベア用ベルトの表層部および／または裏面部に磁化物質を有することを特徴とするコンベア用ベルト。

(2) 磁化物質を有するベルトコンベア用ベルトに磁気印加して、ベルト走行方向に対して N 極と S 極の繰り返しからなる磁気パターンを有することを特徴とするベルトコンベア用ベルト。

(3) 磁化物質を有するベルトコンベア用ベルトに磁気印加して、ベルト走行方向に対して磁化部と非磁化部の繰り返しからなる磁気パターンを有することを特徴とするベルトコンベア用ベルト。

(4) ベルトコンベア用ベルトの表層部および／または裏面部に永久磁石を配してベルト走行方向に対して N 極と S 極の繰り返しからなる磁気パターンを形成することを特徴とするベルトコンベア用ベルト。

(5) ベルトコンベア用ベルトの表層部および／または裏面部に永久磁石を配してベルト走行方向に対して磁化部と非磁化部の繰り返しからなる磁気パターンを形成することを特徴とするベルトコンベア用ベルト。

【0007】(6) 磁化物質および／または永久磁石を有するコンベア用ベルトの上方および／または下方に近接して、ベルト走行方向に対して横方向に 1 個または 2 個以上の磁気センサーを配置しベルト走行および磁気パターンに対応して変化する前記磁化物質を有するベルトコンベア用ベルトの磁気信号を検出することを特徴とするベルトコンベア用ベルトの使用法。

【0008】以下、本発明について、具体的に説明する。本発明は(1) ベルトコンベア用ベルト表層部および／あるいは裏面に磁気を印加することにより磁化する性質を持つ物質（以下、磁化物質と略記する）を入れ、ベルトに磁気信号を記録出来る機能を付与する。例えば、磁化物質は純鉄、アモルファス、パーマロイ（商標名）等を使用する。磁化物質の選定は磁気センサーの設置位置、感度により選定する。磁化物質の形状としては、粉末状、チップ状、針金状、網目状いずれでもよい。磁化物質の配置方法としては、例えば、ベルトカバーゴム製造の段階でゴム中に混入する、すなわち 1～2 mm に配置する。あるいは、針金状や網目状の磁化物質の

場合はカバーゴムと芯体の間に接着する。あるいは、ベルト表面上に塗布するなどいずれでもよい。

【0009】(2) 磁気物質を有するベルトを設置する前後に、例えば、直流電磁石などの磁気ヘッドにより、電流方向によりN極とS極の磁気パターンを発生させ、磁気パターンを記録する。例えば、磁気物質として純鉄粉を用い、磁気パターン記録用ヘッドとベルトとの距離を0.5mm程度で使用する場合は10エルステッド(0e)以上に磁気を発生させ記録する。もとより、使用する磁気物質あるいは磁気ヘッドとベルトの距離により磁気強さは異なるので、実験により適宜決定すればよい。

【0010】(3) 本発明の記録手段として、N極・S極の繰り返しパターンに代り、磁気ヘッドの電流パターンを断続的にすることにより、磁化部と非磁化部の繰り返しパターンを形成することも可能である。

【0011】(4) 永久磁石を、前記(1)に示した磁気物質の代りにベルトに配し、表面がN極とS極の繰り返しからなる磁気パターンを有するベルトを製造することが可能である。永久磁石としては、例えば、希土類元素系磁石のサマリウムコバルト(SmCo)磁石、鉄アルミコ系磁石を使用する。

【0012】(5) 永久磁石を使用する場合において、磁石を配置する部分と配さない部分の繰り返しにより、磁化部と非磁化部の繰り返しパターンを形成することも可能である。

【0013】(6) ベルトコンベアのベルト近傍に磁気センサーを設置することにより、ベルトに記録した磁気パターン及びベルト走行速度に対応した信号を検出する。磁気センサーの位置と検出信号の有無あるいは信号周期の対応付けをすることによりベルトコンベア位置を検知する。尚、アナログ信号はセンサーと被検出物の相対距離変化や付着物などによる信号強さの変化が直接検出精度に影響する欠点があるが、本発明はアナログ信号で検出して使用することも可能であるが、磁気パターンに対応したデジタル信号として検出可能なのでアナログ信号の欠点を解消できる。磁気物質を入れる深さを予め、ベルト使用可能な範囲に調整し、磁気パターンを記録するベルト深さ方向での範囲を調整する。ベルトは使用に伴い磨耗、剥離などで損耗が進む。前記の磁気記録範囲を越える損耗した部位からは磁気パターンに対応したデジタル信号が検出されなくなるので、ベルト損耗の検出が可能である。デジタル信号の周期はベルト走行速度に対応しているため、磁気パターン信号から検出されるベルト走行速度とベルトを駆動するモーター、プーリーから決まる走行速度は比較する。両者からの速度差に許容限度を設定し、管理することによりベルトスリップによる事故を防止できる。

【0014】尚、スチールコードが入ったベルトコンベアは磁気パターンを記録できる能力を有するので、同様の磁気パターンを記録し、ベルト片寄り、走行速度を検

知することが可能である。

【0015】

【実施例】本発明の実施例を図面に基づき作用と共に説明する。図1は、ベルトコンベア用ベルトに磁気物質を入れた部位の例を示す斜視図である。図中1が磁気物質を入れた部分、2が磁気物質を入れない部分を示す。ベルトコンベアベルトは磁気物質を入れたゴムをカバーゴムとして使用し製造するか、あるいは、ベルト裏面部にこの磁気物質を入れたゴムを使用してもよい。このカバーゴムは磁気を印加することにより磁化粉の作用で磁化される性質が1の部位に付与される。

【0016】図3は、当該ベルトに磁気パターンを記録する方法の一例を示す側面図である。ベルト4を走行させながら、磁気ヘッド3に設定したい磁気パターンに対応した電流を流すと、電流パターンに応じた磁気パターンが磁気物質に作用し磁気物質が磁化される。この結果、磁気パターンがベルトに記録される。もちろんベルトを固定し磁気ヘッドを走行させてもよい。

【0017】図2は磁気パターンの例である。白くあらわした部位6は表面にS極、斜線を施した部位7にN極を表す。図4は、このように磁気パターンを記録したベルトをベルトコンベアに装着し、磁気を検知するセンサーを設置した状態を示す斜視図である。8、9、10、11はベルト周辺部の位置を検知する場合のセンサー位置を表す。12はベルト裏面に磁気パターンを記録したベルトにおいて水平方向に複数設置したセンサー群を表す。13はテールプーリー部に設置したセンサー群を表す。

【0018】図5は、本発明でベルト片寄りを検出した状態を説明する平面図である。実線19は正常のベルト位置を表し、破線18はベルトが片寄った位置にある事を表す。14、15、16、17は磁気センサーを表す。このようなベルト片寄りの状況において、正常なベルト位置19では信号が検出されない14のセンサーから信号が検出され、正常なベルト位置では信号が検出されるセンサー16からの信号は検出されなくなる。

【0019】さらに本発明によれば磁気センサーからの電気信号の有無を検知することによってベルトの損耗した部位を検出することができる。すなわち、ベルトが健全である部位はセンサーから磁気パターンに応じた信号が得られるが、ベルトが損耗した部位は、磁気物質が失われているので、本来検出されるべき信号が検出されない。従って、磁気センサーの電気信号を処理することにより、ベルトの損耗を検知できる。

【0020】

【発明の効果】本発明の効果は、ベルトコンベアのベルトの状況を精度良く検出可能で、しかもベルトコンベアの遠隔集中管理に適することである。従って、ベルト自動走行制御およびベルト交換の適正時期の把握が可能となり、ベルト積載物の落下、積載物のベルトへの付着を

5

防止できる。また、ベルトの走行速度とベルト駆動速度を比較することによりベルトスリップを検出できるのでスリップによる事故を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のベルトの構造の説明図である。

【図2】 磁気パターンを記録したベルトの磁気パターンの例である。

【図3】 発明のベルトに磁気パターンを記録する方法の例である。

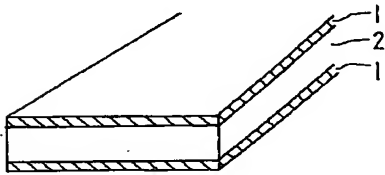
【図4】 本発明のベルトをベルトコンベアに装着し、検出のためのセンサーを設置した状態を説明する図である。

【図5】 本発明において、ベルト片寄り走行を検出する方法の例である。

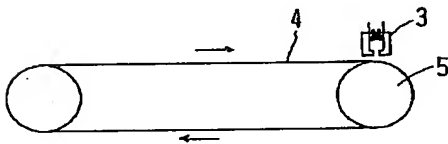
【符号の説明】

- |       |                    |
|-------|--------------------|
| 1     | ベルトでの磁化物質の位置       |
| 2     | ベルトでの磁化物質の無い位置     |
| 3     | 磁気ヘッド              |
| 4     | ベルト                |
| 5     | ベルトコンベアのプーリー       |
| 6     | ベルト表面がS極の部位        |
| 7     | ベルト表面がN極の部位        |
| 8~12  | 磁気センサー             |
| 13    | ベルトコンベアのプーリー       |
| 14~17 | 磁気センサー             |
| 18    | ベルトコンベアが片寄りを起こした位置 |
| 19    | ベルトコンベアが正常な位置      |

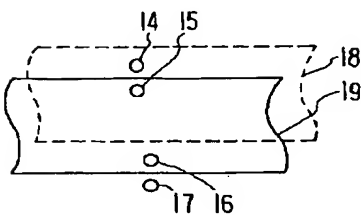
【図1】



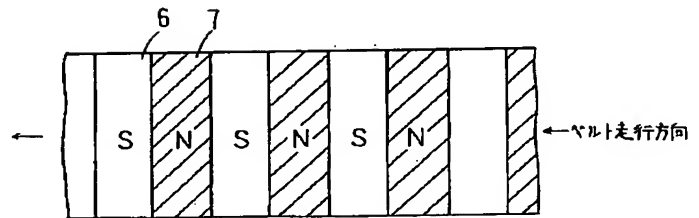
【図3】



【図5】



【図2】



【図4】

